

Attorney's Docket No. 43774/209425

112  
6/13/01  
PATENT  
J1040 U.S. PTO  
09/02/2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re: Deng  
Filed: Concurrently Herewith  
For: SMOOTH CAPACITY EXPANSION METHOD AND  
SYSTEM FOR DATA COMMUNICATION PRODUCTS

April 5, 2001

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

**SUBMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

To complete the requirements of 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of Chinese priority Application No. 00122430.1, filed August 8, 2000.

Respectfully submitted,

*Melissa B. Pendleton*

Melissa B. Pendleton  
Registration No. 35,459

**Alston & Bird LLP**  
Bank of America Plaza  
101 South Tryon Street, Suite 4000  
Charlotte, NC 28280-4000  
Tel Charlotte Office (704) 444-1000  
Fax Charlotte Office (704) 444-1111

"Express Mail" Mailing Label Number EL836092629US  
Date of Deposit: April 5, 2001

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Box Patent Application, Commissioner of Patents, Washington, DC 20231.

*Grace R. Rippy*  
Grace R. Rippy

J1040 U.S. PTO  
09/02/2001  
04/05/01

J1040 U.S. PRO  
09/027127  
04/05/01

# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日: 2000 08 01

申 请 号: 00 1 22430.1

申 请 类 别: 发明专利

发明创造名称: 可平滑扩容的数据通信系统

申 请 人: 深圳市华为技术有限公司

发明人或设计人: 邓抄军

中华人民共和国  
国家知识产权局局长

姜颖

2001 年 2 月 23 日

## 权 利 要 求 书

1、一种可平滑扩容的数据通信系统，包括线路卡（10）、交换网板（20），所述线路卡（10）包括处理控制逻辑电路、产品对外接口（1）和线路卡与交换网接口（2），所述交换网板（20）包括交换逻辑电路和交换网板与线路卡接口（3），其特征是：在线路卡与交换网接口（2）和交换网板与线路卡接口（3）之间还有接口转接板（30）、交换网接口板（40）和光纤（50），接口转接板（30）一端与线路卡与交换网接口（2）相连，另一端通过光纤（50）与交换网接口板（40）相连，交换网接口板（40）的另一端与交换网板与线路卡接口（2）相连。

2、如权利要求 1 所述的可平滑扩容的数据通信系统，其特征是：对应每一个交换网板（20）和每一个线路卡（10），均配备一个备用板，当主用板拔出或出现故障或停止工作时，备用板可以代替主用板工作，保持系统连续工作，不中断业务。

3、如权利要求 1 或 2 所述的可平滑扩容的数据通信系统，其特征是：还包括背板（4），线路卡（10）与接口转接板（30）之间的连线、以及交换网板（20）与交换网接口板（40）之间的连线通过背板（4）连接。

4、如权利要求 1 或 2 所述的可平滑扩容的数据通信系统，其特征是：交换网板 20 板单独做在一框内，构成交换网板专用机架，多个线路卡机框通过并行光纤 50 和交换网板专用机架互连。

5、如权利要求 3 所述的可平滑扩容的数据通信系统，其特征是：交换网板 20 板单独做在一框内，构成交换网板 20 专用机架，多个线路卡机框通过并行光纤 50 和交换网板 20 专用机架互连。

6、如权利要求 1 或 2 所述的可平滑扩容的数据通信系统，其特征是：多个接口转接板 30 插在一个板上，而且每个接口转接板 30 可以单独插拔；插在交换网板专用机架的交换网板接口板 40 也采用上面类似结构，即多个交换网板接口板 40 插在一个板上，而且每个交换网板接口板 40 可以单独插拔。

7、如权利要求 3 所述的可平滑扩容的数据通信系统，其特征是：多个接口转接板 30 插在一个板上，而且每个接口转接板 30 可以单独插拔；插在交换网板专用机架的交换网板接口板 40 也采用上面类似结构，即多个交换网板接口板 40 插在一个板上，而且每个交换网板接口板 40 可以单独插拔。

8、如权利要求 4 所述的可平滑扩容的数据通信系统，其特征是：多个接口转接板 30 插在一个板上，而且每个接口转接板 30 可以单独插拔；插在交换网板专用机架的交换网板接口板 40 也采用上面类似结构，即多个交换网板接口板 40 插在一个板上，而且每个交换网板接口板 40 可以单独插拔。

9、如权利要求 5 所述的可平滑扩容的数据通信系统，其特征是：多个接口转接板 30 插在一个板上，而且每个接口转接板 30 可以单独插拔；插在交换网板专用机架的交换网板接口板 40 也采用上面类似结构，即多个交换网板接口板 40 插在一个板上，而且每个交换网板接口板 40 可以单独插拔。

10、如权利要求 1 或 2 所述的可平滑扩容的数据通信系统，其特征是：线路卡与交换网接口（2）和交换网板与线路卡接口（3）采用相同的接口标准，多对接口采用相同的速率。

## 说 明 书

### 可平滑扩容的数据通信系统

本发明涉及一种可平滑扩容的数据通信系统，特别是容量为 Gbit、Tbit 的数据通信产品。

目前，市场对于数据通信产品如 ATM 交换机、路由器等的容量要求越来越大，现有的 ATM 交换机、路由器等产品系统结构上主要由线路卡、交换网板和连接线路卡与交换网的背板组成，并且一般是单机架结构。随着容量的扩大，设计产品面临着如下的技术问题：1) 当容量超过百 Gbit 以上时，线路卡（如 POS 接口线路卡、ATM 接口线路卡、Giga-bit 接口线路卡等）很多，整机的功耗较大，单个机架难以实现该产品，特别是 160Gbit 以上容量产品，以目前的技术，单机架做产品还未能解决结构的技术问题，必须采用多机架结构，目前，多机架结构由于跨机架互连、主备等问题，还存在困难，还没有成功的设计。2) 对于不同的数据通信市场，对产品的容量规格要求不同，要求设备供应商必须能提供系列产品，如 10Gbit、40Gbit、80Gbit、160Gbit、320Gbit、640Gbit、1.2T 直到几十 Tbit，目前，各公司不同系列产品的系统结构不同，部分公司在一、两个系列上系统结构可以兼容，但是，在整个系列或从 40Gbit 到 Tbit 整个系列上，还没有一个公司成功设计可平滑扩容的解决方案。3) 目前，由于数据通信的迅速发展，对于容量的要求会越来越大，用户在购买数据通信产品时，是按照需求来购买的，但是，过几年后，通常希望要扩充容量，目前，大部分公司的产品在扩容时，需要购买新一代产品，而且旧产品的绝大部分东西不能在新的产品上使用，导致用户扩容升级时，成本投入较多，因此，在扩容时，能最大限度保证用户投资，是具有重要价值的，而对于数据通信产品，线路卡占整个系统硬件成本的 60% 以上，因此在系统升级时，保证线路卡兼容将直接影响用户投资及扩容成本。现有技术在达到扩容目的时，往往通过更换产品来解决。即当容量难以满足要求时，通过更换更大容量的产品

替代小容量产品的方法来解决容量问题。直接导致用户设备的全面升级，升级成本昂贵。

本发明的目的就是为了解决以上问题，提供一种可平滑扩容的数据通信系统，在从几十 Gbit 容量到几百 Gbit 或更大容量间可平滑扩容；同时，在扩容时用户原设备仍可使用，以保护用户投资。

本发明实现上述目的的方案是：一种可平滑扩容的数据通信系统，包括线路卡、交换网板，所述线路卡包括处理控制逻辑电路、产品对外接口和线路卡与交换网接口，所述交换网板包括交换逻辑电路和交换网板与线路卡接口，其特征是：在线路卡与交换网接口和交换网板与线路卡接口之间还有接口转接板、交换网接口板和光纤，接口转接板一端与线路卡与交换网接口相连，另一端通过光纤与交换网接口板相连，交换网接口板的另一端与交换网板与线路卡接口相连。

由于采用了以上的方案，利用接口转接板、交换网接口板和光纤解决了跨框（机架）互连的问题，从而突破了机架空间体积的限制，为扩容提供了可能。在扩容时，原线路卡和交换网板均不需改变，从而保护了用户投资，使升级扩容的成本大大降低。

图 1 是线路卡结构示意图。

图 2 是交换网板结构示意图。

图 3 是单机架结构中交换网板和线路卡互连情况示意图。

图 4 是单机架机械结构外观示意图。

图 5 是本发明连接情况示意图。

图 6 是本发明机械结构外观示意图。

图 7 是底板连接情况示意图。

下面从线路卡结构、单机架结构到多机架结构依次进行描述。其中多机架结构和从单机架结构到多机架结构的扩容方式是本发明的要点。

1) 线路卡 10 结构，如图 1 所示。线路卡 10 包括接口和各种处理控制逻辑，除了线路卡与交换网接口 2 部分需要有约束外，其他地方用户可以按照产品需求自行定义。线路卡与交换网板接口 2 的约束见后面描述。

2) 交换网板结构，如图 2 所示。其中，交换网板与线路卡接口 3

与上面线路卡与交换网板接口 2 互连，且是相同标准。

3) 交换网板 20 和线路卡 10 互连情况，如图 3 所示。交换网板 20 有主备两个，都通过标准接口与线路卡 10 相连，主备的目的是保证交换网板 20 的可靠性。

交换网板 20 与线路卡 10 通过内部接口标准互连，该接口为电信号接口，为了平滑扩容，该接口必须标准化，由于在容量比较小时，(如小于 160G)，可以在单机架内设计产品，因此，该接口通过背板 4 (Backplane) 互连，考虑到背板 4 设计难度，我们方案对于接口信号物理要求如下：

信号传输方式采用高速、串行、差分信号传输方式，传输速率为 1G 以上，为了更好地选用接口器件，建议采用标准接口器件，如 Fiber Channel(纤维通道)、Gigabit Ethernet(千兆位以太网)、OIF(光接口论坛)、Infiniband(无限带宽)等接口标准。通常速度为：1Gb/s、1.25Gb/s、1.5Gb/s、2.5Gb/s、3.125Gb/s，且支持 8B/10B 信号编码，但是，对于一个产品只能选用一种速率，否则，难以做到平滑扩容。所以，多个内部接口采用相同的速率。在容量较大时，建议选用 2.5Gb/s 速率。

图 3 方案是基本容量方案，交换网板 20 与线路卡 10 之间通过背板 4 (Backplane) 互连，交换网板 20 主备各占一个槽位，每个线路卡 10 占一个槽位。

机械结构大致如图 4 所示，其中，线路卡 10 的数量可以根据交换网板 20 的端口数量变化。图 4 中有十六个线路卡 10，两个交换网板 20，两个主控板，交换网板 20 和其他板之间所有信号通过背板 4 互连。(主控板主要功能是用于系统维护、管理，两个主控板主备使用)。图中 MPU 为主控板，NET 为交换网板单元。

#### 4) 平滑扩容方案

当容量增加时，需要跨框连接，但是，为了不降低系统可靠性，必须解决好扩容与可靠性的问题。方案如下：

不改变线路卡 10 和背板 4，改变交换网板 20 板的数量，并且将交换网板 20 板单独做在一框内，增加线路卡 10 的数量，将多个线路卡 10 机框通过并行光纤和交换网板专用机架互连，同时，原来的交换网板 20

板槽位，变成与交换网板专用机架互连的接口槽位，具体示意如图 5 所示(4 为背板，50 为光纤)。

该方案中，增加两种板：接口转接板 30 和交换网接口板 40。接口转接板 30 插在原来单机架时交换网板 20 所在槽位，每个线路卡 10 对应一个接口转接板 30，交换网接口板 40 与增加的交换网板 20 在同一机框内，每个线路卡 10 对应一个交换网接口板 40，交换网接口板 40 与接口转接板 30 一一对应。

机械示意图如图 6 所示。

该方案实际上包括线路卡 10 构成的线路卡框和交换网板 20 及交换网接口板 40 构成的接口框，如果要增加容量，只要交换网板 20 容量支持，可以通过增加互连的线路卡框的数目达到平滑增加容量的目的。图中只是画了四个线路卡框，交换网板 20 数量也只有四个，实际上，线路卡框的数量的可以更多，交换网板 20 的数量也可以更多。线路卡框和交换网板 20 的平滑增加就实现了平滑扩容。

可见，本发明由于突破了单机架限制，从而使平滑扩容成为现实。

在本方案中，为了充分利用做到不影响线路卡框的背板 4，需要将接口转接板 30 设计得更为紧凑，由于接口转接板 30 功能简单，器件少，可以做成小板，将多个小板插在一个大板上，而且每个可以单独插拔，可以保证当一个接口转接板 30 更换时，不影响另外一个线路卡 10 的工作，保证在线更换。

其中，底板是无源板，图 7 是底板连接情况示意图。

插在交换网板专用机架的交换网板接口板 40 也采用上面类似结构，可以使结构变的更加紧凑。

另外，可以设置备用板，当主用板拔出或出现故障或停止工作时，备用板可以代替主用板工作，保持系统连续工作，不中断业务。这样，在单机架向多机架扩容时，可以先将备用网板拔掉，然后更换接口转接板 30，当更换完毕后，切换到备用板工作，然后再更换主用网板，不需要中断业务。

模拟验证表明，本发明的方案可实现平滑扩容，不需中断业务，性能可靠。

## 说 明 书 图

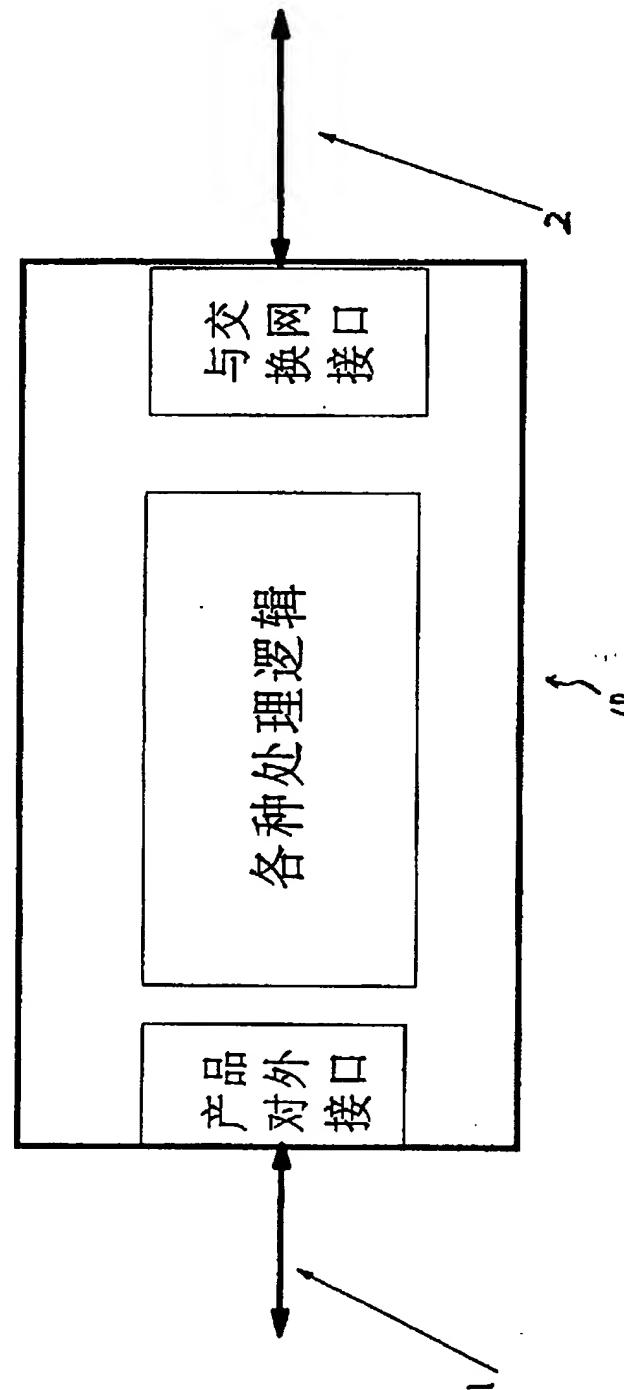
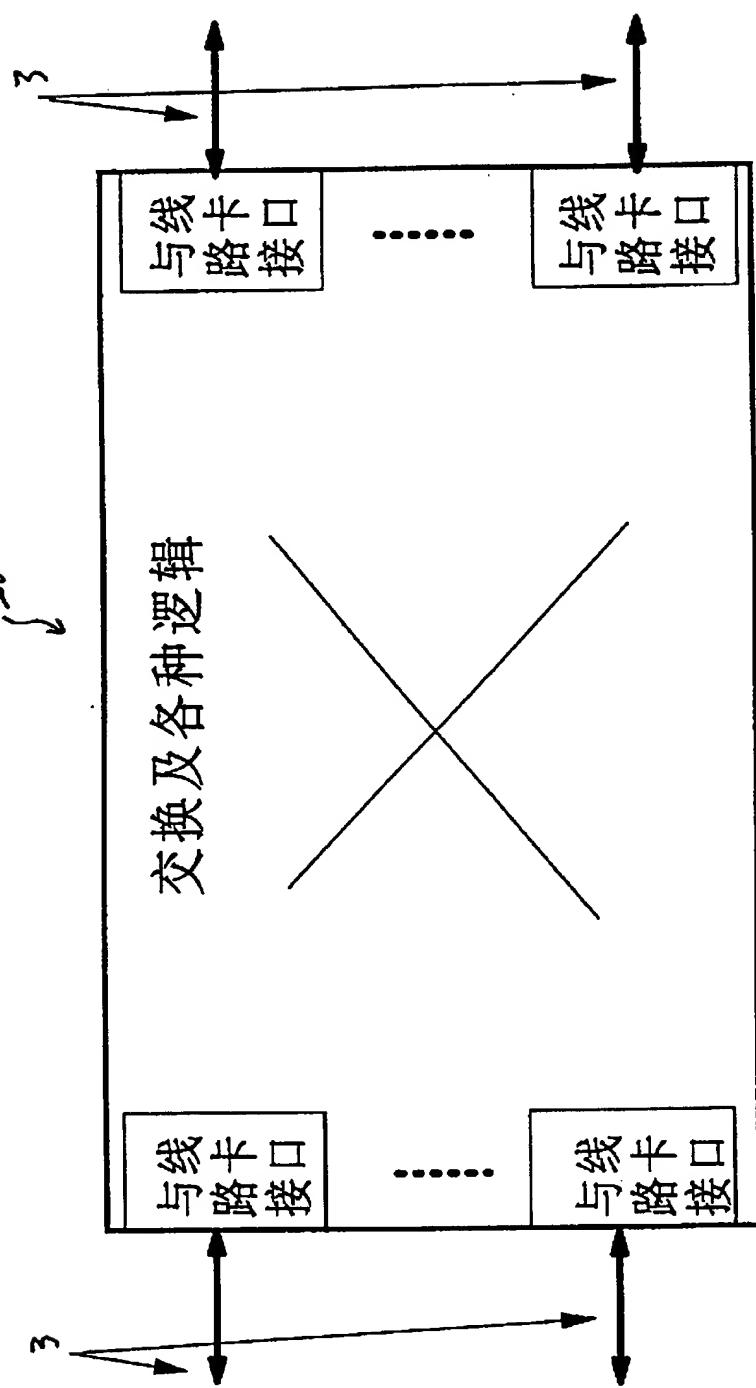
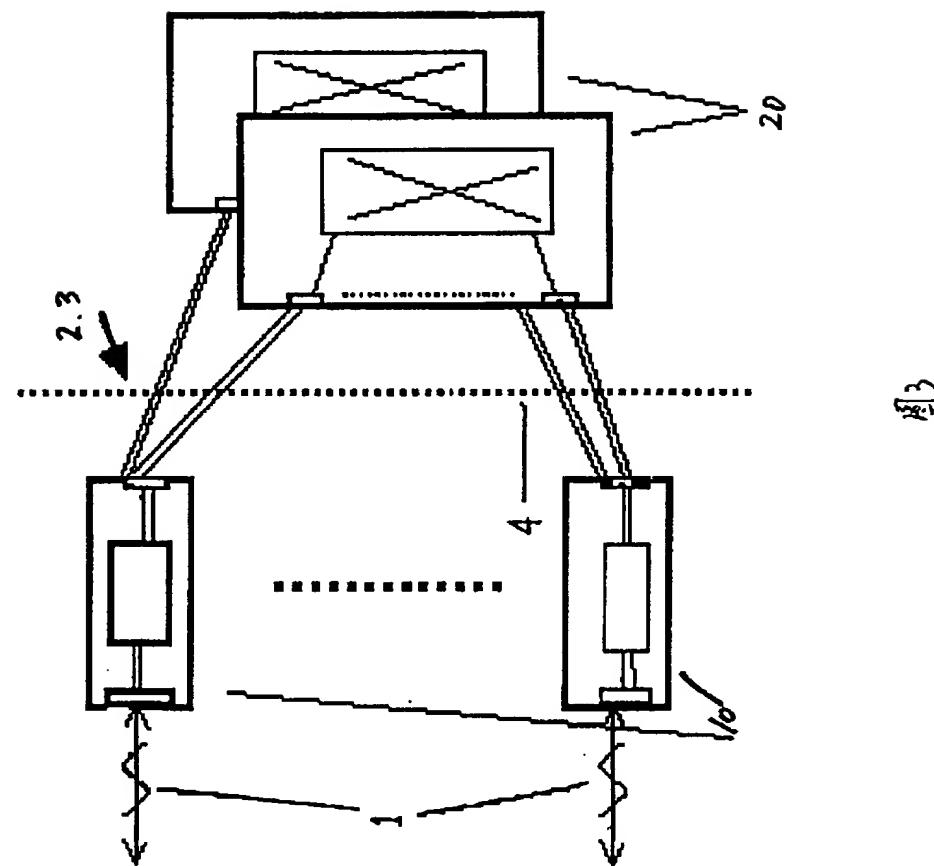


图11



000-008-07

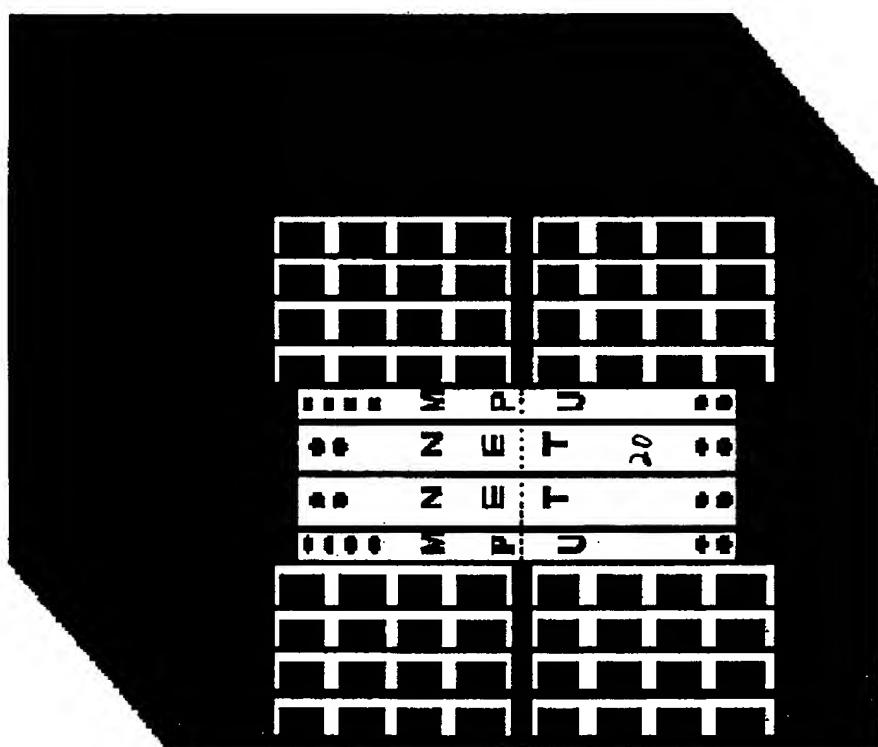
13



3

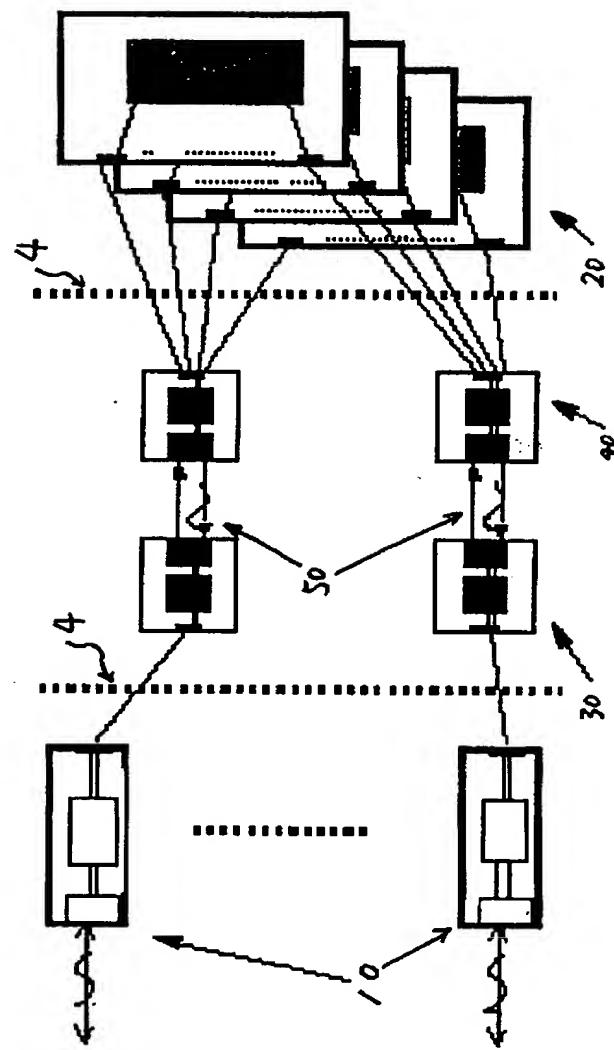
00-08-07

14



00-008-07

15

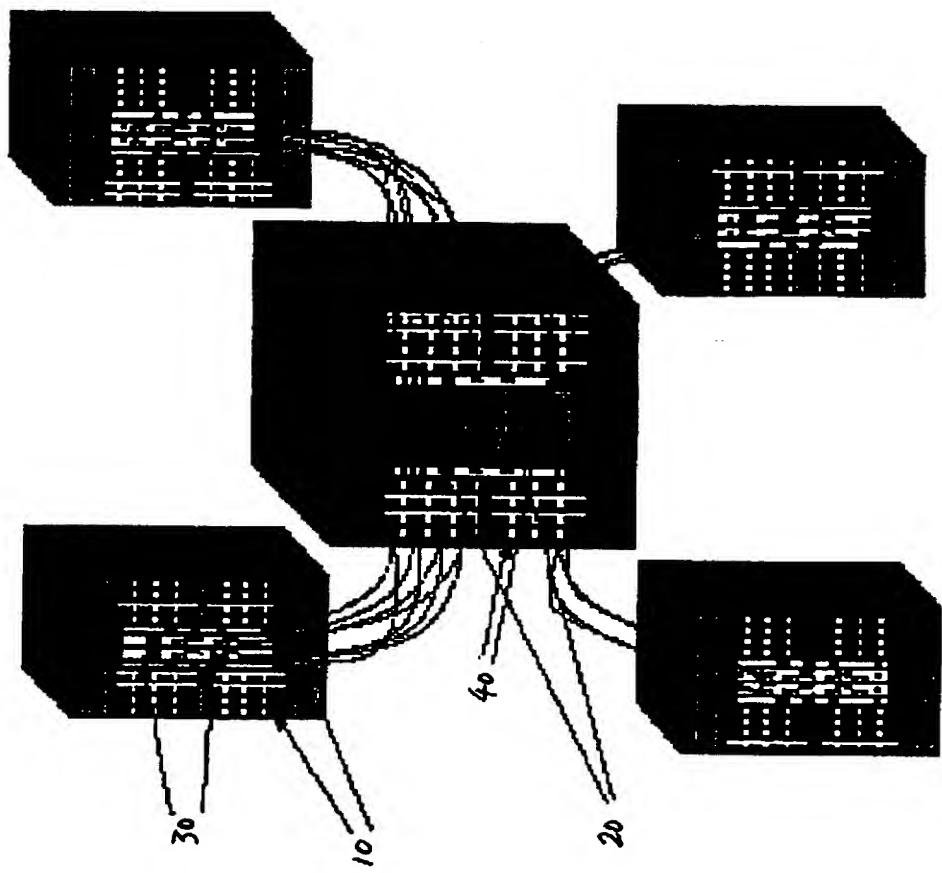


15

5

00-008-07

16



16

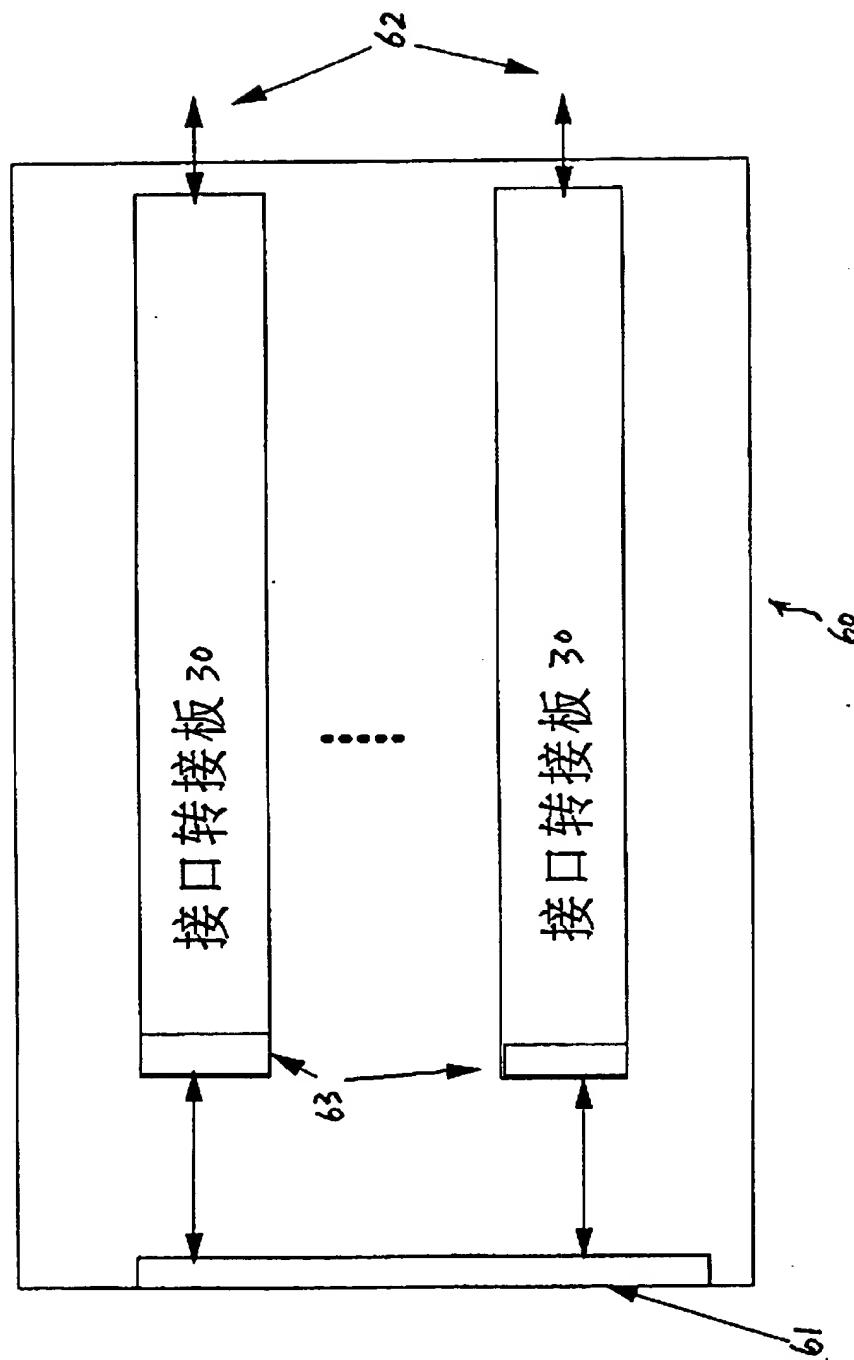


图7